

PARK, SangY et al
12-8-00
BSKB
(703) 205-8000
0465-0780P
2 of 3

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 30319 호
Application Number

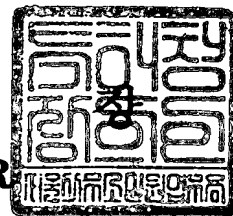
출원년월일 : 2000년 06월 02일
Date of Application

출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s)

2000 년 11 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2000.06.02
【발명의 명칭】	평면 음극선관의 방폭 방지구조
【발명의 영문명칭】	structure of preventing implosion in flat ray cathode tube
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2000-005155-0
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2000-005154-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박상윤
【성명의 영문표기】	PARK, Sang Yoon
【주민등록번호】	690215-1670710
【우편번호】	718-840
【주소】	경상북도 칠곡군 북삼면 인평리 송오지구 화진금봉타운 103/707
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	6	항	301,000	원
【합계】	330,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 평면 음극선관에 있어서, 음극선관내의 고진공으로 인한 패널과 편넬 접합부위의 방폭이 방지되도록 경화후 일정 강성을 유지하는 물질을 상기 패널과 편넬의 접합 부위에 도포하여, 패널 및 편넬의 변형과, 방폭이 방지되는 평면 칼라 음극선관이 제공되도록 한 것이다.

이를 위하여, 본 발명은 패널(10)과, 패널의 후방면에 부착되는 편넬(20)로 구성되는 평면 음극선관에 있어서, 상기 패널(10)과 편넬(20)이 융착되는 부근의 편넬(20) 전방부 외주면에 경화후 일정 이상의 강도를 가지는 경화성 접착제(30)를 도포하여 형성되는 것을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조가 제공되도록 한 것이다.

【대표도】

도 3

【색인어】

경화성 접착제, 음극선관, 패널, 밴드

【명세서】**【발명의 명칭】**

평면 음극선관의 방폭 방지구조(structure of preventing implosion in flat ray cathode tube)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 평면 음극선관의 개략적인 분해 사시도

도 2는 종래 평면 음극선관의 배기공정후의 압력차로 인한 패널과 편넬의 변형을 나타내는 개략 단면도

도 3은 본 발명에 따라 경화성 접착제가 도포된 평면 음극선관의 개략적인 요부 단면도

도 4는 본 발명에 따른 평면 음극선관에 인가되는 압력을 도시하는 개략적인 요부 단면도

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 패널

20 : 편넬

30 : 경화성 접착제

11 : 방폭 유리

12 : 밴드

13 : 러그

14 : 레일

40 : 새도우 마스크

50 : 전자총

51 : 전자빔

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 평면 음극선관에 관한 것으로서, 좀 더 구체적으로는 음극선관 내부의 고진공 형성에 따라 패널과 편넬의 변형 및 방폭이 방지되는 구조에 대한 것이다.
- <12> 도 1 및 도 2와 같이, 종래 평면 음극선관은 화면이 형성되는 평면인 패널(10)과, 상기 패널(10)의 후방면에 형광체가 도포되어 이루어진 형광면과, 상기 패널(10)의 후방 각변에 프릿글라스로 고정된 레일(14)과, 상기 레일(14)의 상면에 용접 고정되어 상기 패널(10) 내면과 일정 간격으로 이격되고 공극형상의 구멍이 다수개 형성된 새도우 마스크(40)로 이루어진다.
- <13> 또, 벌브형상으로 성형되어 상기 패널(10)의 후방에 프릿글라스로 부착되는 편넬(20)과, 상기 편넬(20)의 네크부에 봉입되는 전자총(50) 및, 모니터 또는 TV 새시에 상기 음극선관이 고정될 수 있도록 하는 러그(13)와, 상기 패널(10)의 외주면에 둘러쳐져 상기 러그(13)를 지지하는 밴드(12)가 포함되며, 상기 패널(10)의 전면에는 광경화성 수지로 방폭 유리(11)가 부착된다.
- <14> 상기한 구조를 가진 종래 평면 음극선관을 제작할 때, 레일(14)과 새도우 마스크(40)가 부착된 패널(10)의 후방면에 프릿글라스로 편넬(20)을 부착한 후, 음극선관의 내부를 $10^{-7} \sim 10^{-8}$ torr 정도의 고진공으로 형성한다.
- <15> 그러나, 음극선관 내부를 고진공으로 형성하는 배기 공정을 거치게 되면, 음극선관의 외부는 760torr의 대기압 상태이므로 적어도 10^{-6} torr의 기압차로 인하여 상기 음극

선관의 유리인 패넬(10)과 편넬(20)의 외면이 1기압 즉, $1.01325 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 의 압력을 받게 된다.

<16> 따라서, 상기한 압력에 의하여 패넬(10)과 편넬(20)은 외부와 내부의 압력이 균형을 이루는 지점까지 변형을 일으키고 상기 변형에 의하여 응력이 발생하게 되며, 이때 도 2에서 실선으로 표시되는 형상으로 종래 음극선관은 변형이 일어난다.

<17> 그리고, 상기 음극선관에 형성된 응력중 인장 응력은 유리의 취약점으로 작용하여 외부의 충격에 의한 폭발을 야기하기 때문에 종래의 평면 음극선관에서는 패넬(10)의 전면에 방폭 유리(11)를 광경화성 수지인 레진을 이용하여 부착하였다.

<18> 이에 따라 외부에서 음극선관에 가해지는 충격은 방폭 유리(11)와 광경화성 수지에 흡수되어 외부 충격에 의한 충격 에너지가 유리의 인장응력이 걸린 부분에 적게 전달됨으로써 평면 음극선관의 폭발이 방지된다.

<19> 한편, 배기 공정을 마친후, 평면 음극선관을 모니터 또는 TV 샷시에 고정되도록 하는 러그(13)를 지지하는 밴드(12)를 인장한 상태에서 패넬(10)의 외주면에 채결하기 때문에 상기 밴드(12)의 채결력에 의하여 발생하는 응력이 상기 패넬(10)을 인장하는 응력과 동일한 방향으로 형성되어 패넬(10)의 전방이 더욱 관측방향내부로 함몰된다.

<20> 따라서, 종래 평면 음극선관은 패넬(10)의 형상이 배기 공정 및 밴드(12)의 채결을 거치면서 중심부가 내부로 함몰되고 끝단은 전방으로 밀려나기 때문에 패넬이 정확한 평면을 이루지 못하며, 패넬(10)의 후방에 형성된 형광체의 위치가 변화되어 정확한 전자빔(51)의 랜딩이 이루어지지 않아서 화면의 색선도가 떨어진다.

<21> 그리고, 유리인 패넬(10)과 편넬(20)의 소성 변형량이 크기 때문에 외부에서 가해

지는 충격에너지가 방폭 유리(11)와 레진에 흡수되어도 음극선관이 쉽게 방폭될 수 있다.

<22> 또한, 상기 패널(10)의 전면에 방폭 유리(11)와 레진을 부착하는 라미네이션 공정은 이물질 또는 기포가 발생되지 않도록 청정도가 유지되는 별도의 공간인 클린룸에서 작업이 이루어져야한다.

<23> 따라서, 평면 음극선관의 작업 공정이 늘어나고, 레진과 방폭 유리(11)의 사용으로 인한 제작 비용이 증가되며, 레진 부착시 기포 발생으로 음극선관의 불량율이 현격하게 증가되어 생산성이 떨어진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명은 종래의 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 상기 평면 음극선관의 방폭 강도가 향상되도록 배기 공정전에 패널과 편넬이 융착되는 부근의 패널 전단부 외주면에 경화후 일정 이상의 인장 강도를 가지는 경화성 접착제를 도포하여 음극선관의 변형을 억제하여 인장 응력을 줄임으로써, 방폭이 방지되고, 화질과 화면의 상태가 향상된 평면 음극선관이 제공되도록 하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 패널과, 상기 패널의 후방면에 부착되는 편넬로 구성된 평면 음극선관에 있어서, 상기 패널과 편넬이 융착되는 부근의 편넬 전방부 외주면에 경화후 일정 이상의 강도를 가지는 경화성 접착제를 도포하여 형성되는 것을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조가 제공되도록 한 것이다.

<26> 이하 본 발명의 실시 예를 도시한 도 3 및 도 4를 참고하여 더욱 상세히 설명하면

다음과 같다.

- <27> 도 3은 본 발명에 따라 경화성 접착제가 도포된 평면 음극선관의 개략적인 요부 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 평면 음극선관에 나타나는 압력을 도시하는 요부 단면도이다.
- <28> 본 발명에 따른 평면 음극선관은 도시된 것과 같이, 평면으로 형성된 패널(10)의 내면에는 적, 녹, 청 3원색의 형광체가 도포된 형광면이 형성되고, 새도우 마스크(40)가 패널의 각변에 고정된 레일(14)의 상면에 용접되어 상기 패널 내면과 일정 간격을 두고 이격된다.
- <29> 그리고, 상기 새도우 마스크(40)는 일정한 간격으로 도트형, 슬롯형 또는 길게 형성된 슬롯을 가진다.
- <30> 또, 상기 패널(10)의 후방에 프리트글라스로 고정된 벌브형의 유리인 편넬(20)이 위치되고, 상기 편넬(20)의 네크부에는 전자총(50)이 위치되며, 상기 편넬(20)의 외주면으로 편향 요크(도시 안됨)가 설치된다.
- <31> 또한, 상기 패널(10)과 편넬(20)이 융착되는 부근의 편넬(20) 전방부 외주면에 일정 폭과 두께로 경화성 접착제(30)가 도포된다.
- <32> 한편, 상기 경화성 접착제(30)는 산소, 열 또는 물 등에 의하여 물질이 굳어지는 경화후 일정 이상의 인장 강도를 가지는 물질이며 세라믹 접착제 등이 있다.
- <33> 상기한 구성을 가진 본 발명에 따른 평면 음극선관의 제작 과정과 작용은 다음과 같다.
- <34> 평판인 패널(10)의 내면에 형광체를 도포하여 형광면을 형성하고, 패널의 내면 각

변에 레일(14)을 부착하여, 상기 레일의 후방상면에 새도우 마스크(40)를 용접 고정하여 패널 어셈블리를 형성한다.

<35> 그리고, 상기와 같이 형성된 패널 어셈블리의 패널 내면에 프리트글라스로 편넬을 용착 고정한 후, 편넬(20)의 네크부에 전자총을 봉입하고, 상기 패널의 네크부 외주면에 편향 요크를 설치한다.

<36> 그리고, 상기 음극선관의 내부에서 공기를 빼내어 내부가 고진공으로 형성되도록 배기 공정을 실시한 후, 상기 편넬 전방부 외주면에 경화성 접착제(30)를 일정 폭과 두께로 도포한다.

<37> 한편, 상기 배기 공정은 상기 전자총(50)에서 전자빔(51)이 형광면으로 주사될 때, 전자빔(51)이 직진성을 가질 수 있도록 전자빔(51)과 마찰될 수 있는 이물질을 제거하기 위하여 음극선관의 내부를 $10^{-7} \sim 10^{-8}$ torr의 고진공상태로 형성하는 공정이다.

<38> 이와 같은 과정으로 제작되는 본 발명에 따른 평면 음극선관의 배기 공정에 있어서, 음극선관 내부의 공기를 빼내면 음극선관 내·외부에 발생하는 압력차로 인하여 변형과 인장응력이 주로 패널(10)과 편넬(20)의 용착부위에서 크게 발생된다.

<39> 특히, 패널(10)과 편넬(20)의 단축방향 용착부 부위에서 변형에 따른 인장 응력이 최대로 발생하게 되므로 경화성 접착제가 편넬(20)의 전방부 외주면에 도포되고, 상기 경화성 접착제(30)에 의하여 상기 평면 음극선관에는 도 4에서 나타나는 것과 같이, ①로 표시되는 힘이 상기 편넬에 가해지게된다.

<40> 즉, 대기압에 의하여 편넬(20)에 인가되는 힘(②)에 의하여 도4의 점선으로 도시되는 것과 같은 변형이 음극선관에 발생되지만, 상기 편넬(20)의 외주면에 인장 강도를 가

진 경화성 접착제(30)가 도포되면 상기 패널(10)이 관측방향내부로 함몰되도록 하는 대기압에 의한 힘(②)에 대응하는 힘(①)이 형성된다.

<41> 따라서, 대기압에 의하여 평면 음극선관에 형성되는 힘(②)과 상기 경화성 접착제에 의하여 인가되는 힘(①)이 균형을 이루어 도 4의 실선으로 표현된 평면 음극선관의 형상이 이루어진다.

<42> 이를 더욱 상세하게 살펴보면, 상기 평면 음극선관에는 대기압에 의하여 발생하는 힘에 의하여 패널(10)과 편넬(20)이 변형 될 때, 대기압에 의하여 패널(10)의 전면에 인가되는 힘 $F(①)$ 와 경화성 접착제(30)에 의하여 상기 편넬(20)의 외주면에 인가되는 힘 $F_a(②)$ 가 작용하게 된다.

<43> 이때, 대기압에 의하여 음극선관 패널(10) 전면의 외부에서 내부로 인가되는 힘 F 에 의하여 종래에는 패널(10) 중심부는 관측방향내부로 함몰되고 끝단부는 전방부로 인장되게 하지만 경화성 접착제(30)에 의해 편넬(20)의 외부에서 내부로 인가되는 힘 F_a 에 의하여 저항을 받게 된다.

<44> 그래서, 일정 이상의 인장 강도를 가지는 경화성 접착제(30)는 상기 음극선관을 외부에서 대기압 이상으로 압입하여 내부로 함몰되는 패널(10)을 외부로 다시 밀어내어 패널이 원래의 형상으로 회복되어 평면을 이루도록 하는 것이 본 발명에 따른 평면 음극선관의 방폭 방지구조이다.

<45> 즉, 패널(10)의 변형이 억제되면 그로 인하여 인장 강도가 감소되어 외부의 충격 에너지가 전달되어도 쉽게 방폭되지 않는다.

<46> 상기한 이론에 따라 편넬(20)의 외주면에 도포되는 경화성 접착제(30)를 좀더 상세

히 살펴보면 하기와 같다.

<47> 상기 경화성 접착제(30)는 상기 평면 음극선관의 내부를 고진공으로 형성할 때 상기 패널(10)에 인가되는 대기압에 대응하는 힘을 형성하므로 대기압에 의하여 상기 음극선관의 패널에 인가되는 힘에 대하여 규정할 수 있고, 이는 수학적 식 1과 같다.

<48> 【수학적 식 1】

$$F = \sigma \times t \times w$$

<49> 즉, F는 대기압에 의하여 상기 음극선관의 패널(10)에 인가되는 힘이고, σ 는 경화성 접착제(30)의 항복 강도이며, t는 경화성 접착제(30)가 도포되는 길이방향 두께이고, w는 경화성 접착제(30)가 도포되는 관측방향 폭을 나타낸다.

<50> 상기 수학적 식에서 나타나는 것과 같이, 경화성 접착제(30)의 두께와 폭은 경화성 접착제(30)로 결정된 물질이 갖는 항복 강도에 따라 결정된다.

<51> 그리고, 패널(20)의 외주면에 경화성 접착제(30)가 가하는 힘은 수학적 식 2와 같다.

<52> 【수학적 식 2】

$$F_a = p \times R \times w$$

<53> 단, F_a 는 경화성 접착제(30)가 패널(20)에 인가하는 힘이고, 상기 p는 단위 면적당 경화성 접착제(30)에 의하여 가해지는 압력이며, R은 패널(20)의 외주면 원주이고, w는 경화성 접착제(30)가 도포되는 관측방향 폭을 나타낸다.

<54> 따라서, 상기 패널(20)의 외주면에 경화성 접착제(30)가 가하는 힘이 대기압에 의하여 패널(10)에 인가되는 힘과 동일하거나 더 크게 형성되어야 패널의 변형이 방지되므

로 수학식 1과 수학식 2의 관계는 수학식 3으로 표현될 수 있다.

<55> 【수학식 3】

$$F_a \geq F, \quad p \times R \geq \sigma \times t \quad \text{이다.}$$

<56> 즉, 상기한 음극선관에 가해지는 대기압에 의하여 인가되는 힘 F 은 일정하므로, 상기 경화성 접착제(30)의 항복강도를 결정한 후, 경화성 접착제의 두께와 폭은 수학식 1과 수학식 3에 따라 그 범위를 결정한다.

<57> 따라서, 경화성 접착제(30)의 길이방향 두께는 $t \geq F / (\sigma \times w)$ 의 범위로 설정됨에 되고, 이에 따라 경화성 접착제(30)의 폭은 $w \geq F / (p \times R)$ 의 범위내이다.

<58> 한편, 상기 경화성 접착제(30)가 상기 평면 음극선관을 효과적으로 압박하기 위해서는 상기 경화성 접착제(30)는 경화된 후의 열팽창계수 및 열수축계수가 편넬(20)과 $5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 정도의 차이를 갖는 범위에서 설정한다.

<59> 이는, 상기 평면 음극선관의 작동시 전자빔(51)에 의하여 열이 발생될 때, 비슷한 열팽창계수를 가진 편넬(20)과 경화성 접착제(30)가 비슷한 비율로 열팽창하여 압박이 일정하게 유지되게 하고, 열수축시에도 일정한 압박이 이루어져 음극선관의 변형을 방지하기 위함이다.

<60> 만일, 경화성 접착제(30)의 열팽창계수가 작은 물질이 도포되는 경우, 상기 평면 음극선관의 작동시 상기 경화성 접착제(30)는 편넬(20)에 비하여 적게 팽창되므로 상기 편넬(20)을 압박하는 힘이 너무 크게 형성되어 패넬(10)이 전방으로 부풀어오르게 되는 변형이 발생된다.

<61> 그리고, 경화성 접착제(30)의 열팽창계수가 큰 물질이 도포된 평면 음극선관의 작

동시 상기 경화성 접착제(30)는 편넬(20)에 비하여 크게 부피 팽창되므로 상기 편넬(20)을 효과적으로 압축할 수 없게 되어 패넬(10)의 중심이 함몰되는 변형을 일으킨다.

<62> 한편, 본 발명에 따른 일 실시예로써, 경화된 후의 열팽창계수 및 열수축계수가 편넬(20)의 열팽창계수 및 열수축계수와 비슷한 경화성 접착제(30)인 세라믹 접착제를 17인치의 음극선관에 도포할 때의 폭과 두께를 산정한다.

<63> 이 때, 대기압은 0.01034 kg/mm^2 이고, 이를 기준으로 상기 17인치 평면 음극선관의 패넬(10)의 면적은 대략 97900 mm^2 정도이므로 대기압에 의하여 패넬(10) 전면에서 인가되는 힘(F)은 1012 kg_f 정도가 된다.

<64> 그리고, 상기 세라믹 접착제의 항복 강도는 25 kg/mm^2 이고, 편넬(20) 외주면의 길이는 약 1260mm이므로 수학식 1에 따라 대략 경화성 접착제(30)의 두께는 $t \geq F / (\sigma \times w)$ 의 범위로 형성되므로 0.5mm로 설정한다.

<65> 그러면, 수학식 3에 따라 세라믹 접착제에 의하여 상기 편넬(20)에 가해지는 단위 면적당 압력은 0.0099 kg/mm^2 의 값을 가진다.

<66> 그러므로, 세라믹 접착제의 관측방향 폭은 $w \geq F / (p \times R)$ 의 범위내에서 형성하므로 81mm이상으로 형성된다.

<67> 한편, 본 발명에 따라 경화성 접착제(30)가 도포된 평면 음극선관이 가동하면 전자총(50)에서 전자빔(51)이 패넬(10)의 후방면으로 주사되고, 상기 전자빔(51)은 슬롯을 지나면서 색선별되어 패넬(10) 후방의 형광체 입자를 타격하게 된다.

<68> 따라서, 형광체 내의 전자가 여기되었다가 기저 상태로 떨어지면서 발생하는 에너지 차이에 의하여 발광하면서 화면이 형성된다.

【발명의 효과】

- <69> 이상에서와 같이 본 발명은 평면 음극선관의 배기 공정전에 경화성 접착제를 도포하기 때문에 방폭유리를 부착하는 라미네이션 공정이 삭제되므로 방폭유리와 레진으로 인한 재료비가 절감되고 제조 공정이 단순화되며, 불량율이 줄어들어 생산성이 향상되고, 별도의 클린룸의 설치가 요구되지 않으므로 비용절감을 극대화 된다.
- <70> 또한, 상기 평면 음극선관은 경화성 접착제에 의하여 패널의 변형이 방지되므로 화면이 정확한 평면과 사각을 유지하며, 소성변형으로 인한 취성이 생기지 않으므로 방폭이 방지된다.
- <71> 또, 경화성 접착제를 편넬의 외주면에 도포하면 되기 때문에 편넬의 형상을 재설계할 필요가 없으므로 호환성이 용이하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

패널과, 패널의 후방면에 부착되는 편넬과로 구성된 평면 음극선관에 있어서,

상기 패널과 편넬이 융착되는 부근의 편넬 전방부 외주면에 경화후 일정 이상의 강도를 가지는 경화성 접착제를 도포하여 형성되는 것을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 경화성 접착제는 대기압이 상기 패널에 인가하는 힘이상으로 상기 편넬을 압박하도록 경화성 접착제의 길이방향 두께는 $t \geq F / (\sigma \times w)$ 의 범위로 설정됨을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 경화성 접착제는 경화성 접착제의 관축방향 폭이 $w \geq F / (p \times R)$ 의 범위로 설정됨을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 경화성 접착제는 경화된 후의 열팽창계수 및 열수축계수가 편넬의 열팽창계수 및 열수축계수와 $5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 이하로 차이가 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 경화성 접착제는 재질이 세라믹으로 형성되는 것을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조.

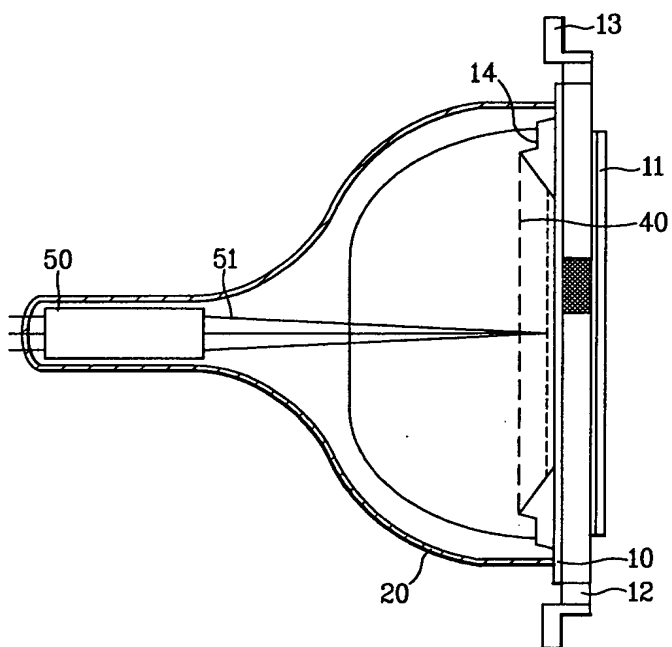
【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

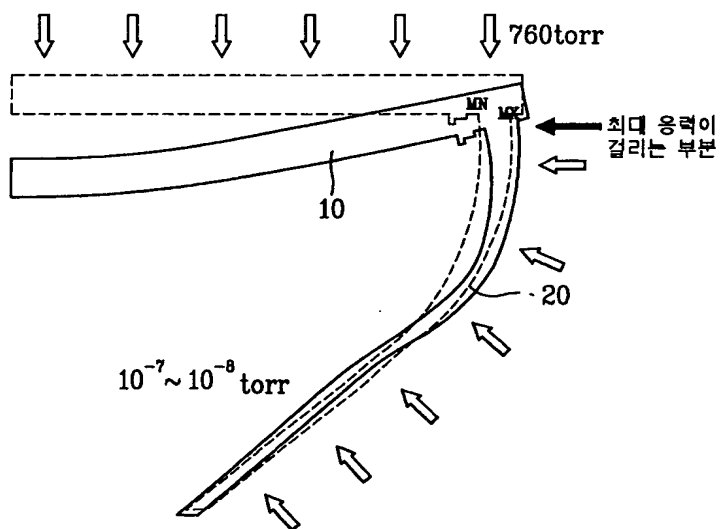
상기 세라믹 접착제는 경화된 후의 열팽창계수 및 열수축계수가 편넬의 열팽창계수 및 열수축계수와 $5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 이하의 차이가 나는 것을 특징으로 하는 평면 음극선관의 방폭방지구조.

【도면】

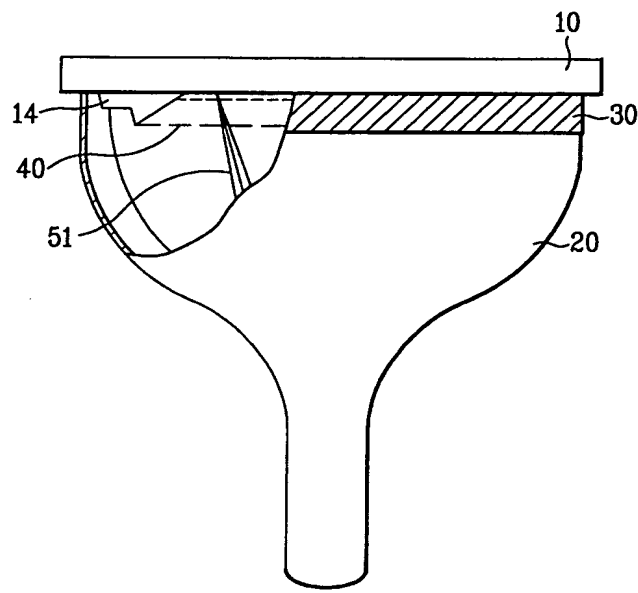
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

